

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-103853

(43)Date of publication of application : 21.04.1995

(51)Int.Cl. G01M 11/02

(21)Application number : 05-246564

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 01.10.1993

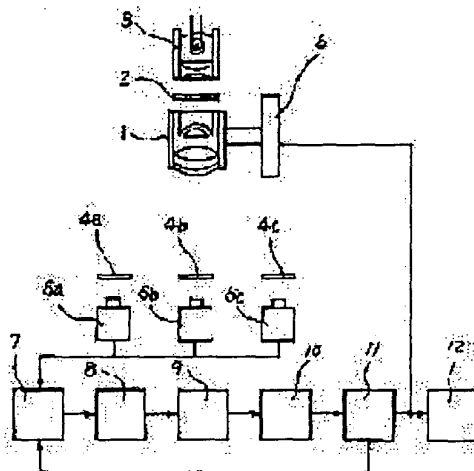
(72)Inventor : MITSUI SUSUMU

(54) INSPECTION EQUIPMENT FOR LENS

(57)Abstract:

PURPOSE: To make possible accurate decision of the specific values of a lens by converting the variation in the grey level of an image into a resolution of spatial frequency through Fourier transform thereby determining the total value of resolution.

CONSTITUTION: The focal position of an image projected through a lens 1 is shifted in the direction of optical axis by means of a shifting mechanism 6. Output signals from TV cameras 5a-5c are selected at a TV camera selecting section 7 and then digitized at an A/D converting section 8 before it is stored in an image memory 9. The data stored in the image memory 9 is then converted into the resolution of spatial frequency at a Fourier transform section 10 and the total value of resolution is determined for a random range of spatial frequency at a total operating section 11 and stored as one evaluation point. All evaluation points are calculated over an arbitrary range in the direction of the optical axis and the values at all evaluation points are overlapped at a position in the direction of the optical axis at a function processing section 12 thus determining a function between the position in the direction of optical axis and the total value of resolution.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-103853

(43) 公開日 平成7年(1995)4月21日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 M 11/02

識別記号

庁内整理番号

9309-2G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-246564

(22) 出願日 平成5年(1993)10月1日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 光井 進

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所A V機器事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 レンズ検査装置

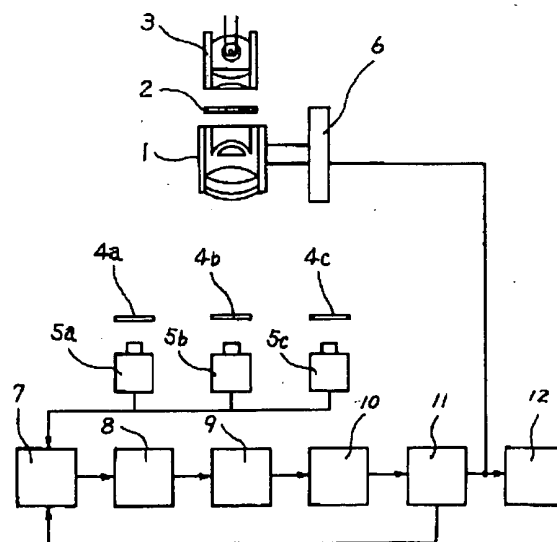
(57) 【要約】

【目的】 本発明の目的は、投写形画像表示装置用レンズの検査において目視検査との誤判定の問題を解決し、正確な特性値判定を行う装置を提供することである。

【構成】 本発明の構成は、被検レンズで拡大投影する機能と、特性評価の範囲より濃淡画像を抽出する機能と、濃淡画像を空間周波数の解像度に変換し総和値を求める機能と、総和値から光軸方向の任意範囲で特性を評価する機能より成る。

【効果】 本発明によれば、投写形画像表示装置用レンズに対し色収差及び収差の方向を考慮した高精度の特性値判定を可能とする効果がある。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】被検レンズ焦点面にテストチャート置き、テストチャートを被検レンズ自体で拡大投影する機能と、投影像の焦点位置を含む光軸方向の任意の範囲について被検レンズの特性を代表する複数箇所から濃淡画像をデジタル化し画像メモリに入力する機能と、画像の濃淡変化を空間周波数の解像度に変換し空間周波数の任意の範囲について解像度の総和値を求める機能と、収集した全ての解像度の総和値から焦点位置を含む光軸方向の任意の範囲で被検レンズの特性を評価する機能より成ることを特徴とするレンズ検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、反射形または、透過形のスクリーンに投影し、画像を形成する投写形画像表示装置の像投写レンズの検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】被検レンズ自体によってテストチャートを拡大投影し、被検レンズの検査を行う装置として、特願 63-069349 号公報記載の例がある。この例は、カメラレンズを対象として検査を行うものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、投影像全体として最良の焦点位置において、濃淡画像から空間周波数の解像度に変換し任意の空間周波数の解像度値を測定し、設計値あるいは目視検査により選択した限度見本を判定基準として被検レンズを評価するもので、色収差及び収差の方向については全く配慮していない。

【0004】この色収差及び収差の方向は、焦点位置を境界として色収差の色（波長）は白色光源では赤波長から青波長に変化し、収差の方向は 180° 反転する。被検レンズの投影像の一部に特異な焦点位置を示すものは、その部分が色収差及び収差の方向が他と異なり、解像度は判定基準を満足していても、投影像全体で評価すると色むら・像ぼけがあり使用できない。これが目視検査と検査装置に不一致を生じさせる要因であり、誤判定の問題があった。

【0005】本発明の目的は、投写形画像表示装置用のレンズ検査において、正確な特性値判定を可能とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、被検レンズの特性を代表する複数箇所に TV カメラ等を配置しテストチャート投影像を濃淡画像として映像信号に変換し選択したカメラの信号を A/D 変換しデジタル化して画像メモリに入力する。

【0007】次に、画像濃淡値の変化をフーリエ変換により空間周波数の解像度に変換し、被検レンズの特性を明確に示す空間周波数の範囲について解像度の総和値を求め一評価点の値として記憶し、この処理を TV カメラ

を切換えて行う。

【0008】さらに、焦点位置を含む光軸方向の任意の範囲について処理し、収集した全ての解像度の総和値を光軸方向の位置で重ね合せ、光軸方向と解像度の総和値の関数とする。

【0009】被検レンズの検査は、この関数の特徴により色収差及び収差の方向を考慮して正確な特性値判定を可能とするものである。

【0010】

【作用】画像濃淡値の変化をフーリエ変換により空間周波数の解像度に変換し、被検レンズの特性を明確に示す空間周波数の範囲について求めた解像度の総和値は、焦点位置ずれや色収差を含む収差の大きさに反比例し、被検レンズの特性の微小変化を拡大して示す。さらに、収集した全ての解像度の総和値を光軸方向の位置で重ね合せた光軸方向と解像度の総和値の関数は、被検レンズの特性を代表する複数箇所の焦点位置のずれと投影像全体の解像度を示す。

【0011】それによって、被検レンズの特性値は光軸方向と解像度の総和値の関数で表わすことができるようになるので、明確な特性値判定が可能となり、目視検査との誤判定はなくなる。

【0012】

【実施例】以下本発明の一実施例を図 1 によって説明する。レンズ 1 は投写形画像表示装置用のレンズで検査対象の被検レンズである。レンズ 1 の焦点面にはテストチャート 2 を配置し、投影用光源 3 をテストチャート 2 の後方に置く。レンズ 1 自体によるテストチャート 2 の拡大投影位置には、結像用拡散版 4 a, 4 b, 4 c を配置し、その前方に TV カメラ 5 a, 5 b, 5 c を置く。レンズ 1 の拡大投影像の焦点位置は移動機構 6 により光軸方向に移動する。TV カメラ 5 a, 5 b, 5 c の出力信号は TV カメラ選択部 7 により選択し、A/D 変換部 8 によってデジタル化し、画像メモリ 9 に記憶する。画像メモリ 9 のデータをフーリエ変換部 10 により空間周波数の解像度に変換する。フーリエ変換部 10 の変換処理値は総和演算部 11 により空間周波数の任意範囲について解像度の総和値を求め一評価点として記憶する。同様処理を、TV カメラ 5 a, 5 b, 5 c を順次 TV カメラ選択部 7 により選択し行う。これを光軸方向の任意の範囲について移動機構 6 により焦点位置を移動して処理を行い全ての評価点を算出する。関数処理部 12 は、全ての評価点の値を光軸方向の位置で重ね合せ光軸方向位置と解像度総和値の関数とする。

【0013】関数処理部 12 による光軸方向位置と解像度総和値の関数を用いた処理例を図 2、図 3 によって説明する。図 2 はテストチャート 2 のテストパターンとして一本線をも用いた場合の空間周波数と解像度のグラフである。解像度 X_i は空間周波数 i での値を示し、総和値 S_m は空間周波数 i から j までを総和したもので、式

10

20

30

40

50

1により算出する。mはテストチャート2の拡大投影位置a, b, cを示す。図3は拡大投影位置a, b, cにおいて光軸方向に焦点位置を移動し S_m を算出した結果を示し、最良焦点位置が異なる場合の例である。拡大投影位置a, b, cにおける光軸方向位置と解像度総和値は、 S_a , S_b , S_c であり光軸方向位置と解像度総和値の関数は、曲線Sとし表わすことができる。レンズ1を検査する方法としては、目視検査による限度見本を本方法により算出し光軸方向位置で設定し評価することができる。

【0014】その他、曲線Sの平均値と分散を比較する方法、曲線Sをフーリエ変換し任意の空間周波数の変換値を比較する方法、曲線Sをフーリエ変換し空間周波数の任意範囲の総和値を比較する方法などが考えられる。

【0015】この一実施例での、拡大投影位置の制限はなく、テストチャート2のテストパターンの形状に制限はない。

【0016】

【発明の効果】本発明によれば、投写形画像表示装置用レンズの検査を色収差及び収差の方向まで考慮し行うことが可能であり、目視検査との誤判定の問題を解決する

効果がある。また、レンズ特性を評価する投影像位置を増し、より高精度に評価する場合にも1つの関数を扱うだけでよく、処理が容易であり高速処理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成図である。

【図2】本発明の一実施例の処理結果のグラフである。

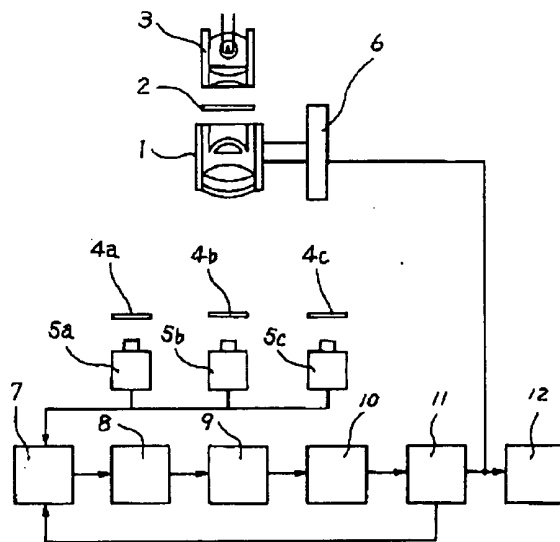
【図3】同じく処理結果のグラフである。

【符号の説明】

- 1…検査対象となる投写形画像表示装置のレンズ、
- 10 2…テストチャート、
- 3…テストチャートの投影用光源、
- 4…投影像を結像する拡散版、
- 5…TVカメラ、
- 6…投影像焦点位置の移動機構、
- 7…TVカメラ選択部、
- 8…A/D変換部、
- 9…画像メモリ、
- 10 10…フーリエ変換部、
- 11 11…総和演算部、
- 20 12…関数処理部。

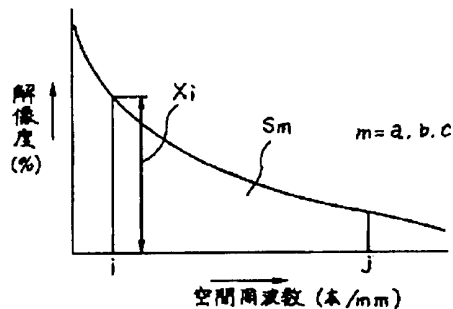
【図1】

図 1



【図2】

図 2



$$S_m = \sum_{n=i}^j X_n \text{ ----- 式 1}$$

【図3】

図 3

